

DISK DEVICE

Publication number: JP2002117615

Publication date: 2002-04-19

Inventor: TADA KOICHI; OKAJIMA TADASHI; YANO SHIYUUMEI

Applicant: SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: **G11B19/28; G11B7/095; G11B19/26; G11B7/085; G11B11/105; G11B19/28; G11B7/095; G11B19/26; G11B7/085; G11B11/00; (IPC1-7): G11B19/28; G11B7/095**

- European: G11B19/26

Application number: JP20000304424 20001004

Priority number(s): JP20000304424 20001004

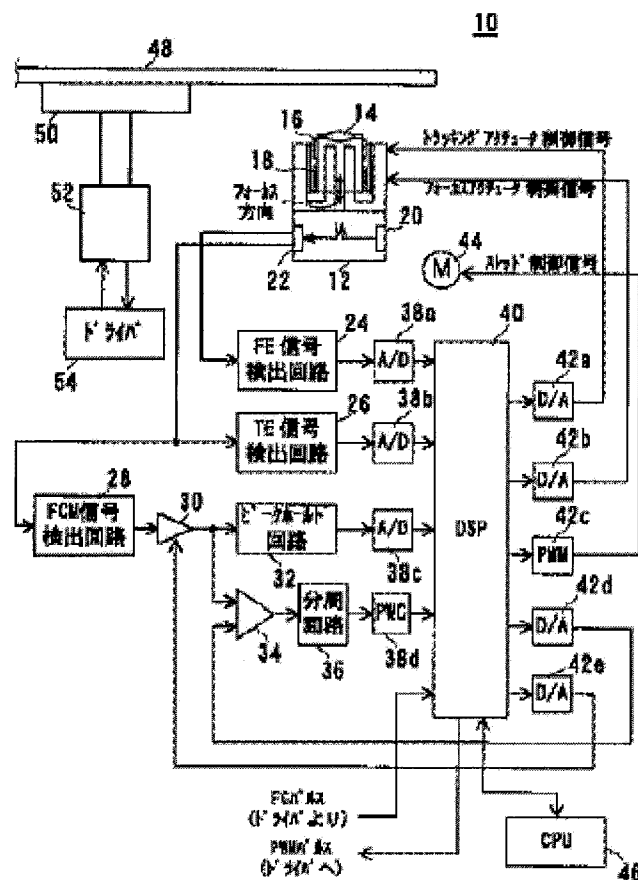
Also published as:

WO0229804 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2002117615

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable rapid shift to the signal processing, based on a laser beam after the completion of a seek. **SOLUTION:** When an optical pickup 12 is moved to another zone during recording/reproducing of a magneto-optical disk 12 of a ZCLV system (during seek), a DSP 40 rotates a spindle motor 52 at the optimum rotating speed corresponding to the zone at a moving destination in accordance with the FG pulse outputted from a motor driver 54. When the optical pickup 12 arrives at a desired track belonging to the zone of the moving destination, the DSP 40 rotates a spindle motor 52 based on the FCM signal outputted from an FCM signal detecting circuit 28. The spindle motor 52 rotates at the optimum rotating speed, corresponding to the zone of the moving destination.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list**2** family members for: **JP2002117615**

Derived from 2 applications

[Back to JP2002117](#)**1 DISK DEVICE****Inventor:** TADA KOICHI; OKAJIMA TADASHI; (+1) **Applicant:** SANYO ELECTRIC CO**EC:** G11B19/26**IPC:** *G11B19/28; G11B7/095; G11B19/26* (+9)**Publication info:** **JP2002117615 A** - 2002-04-19**2 DISK DEVICE****Inventor:** TADA KOICHI (JP); OKAJIMA TADASHI (JP) **Applicant:** SANYO ELECTRIC CO (JP); TADA KOICHI (JP); (+1)**EC:** G11B19/26**IPC:** *G11B19/28; G11B7/095; G11B19/26* (+11)**Publication info:** **WO0229804 A1** - 2002-04-11

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(11)特許出願公開番号

特開2002-117615

(P2002-117615A)

(43)公開日 平成14年4月19日(2002.4.19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テ-マコ-ト* (参考)

G 1 1 B 19/28

G 1 1 B 19/28

B 5 D 1 0 9

7/095

7/095

A 5D118

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願2000-304424(P2000-304424)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(22) 出願目

平成12年10月4日(2000.10.4)

(72)発明者 多田 浩一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 岡島 正

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74)代理人 100090181

弁理士 山田 義人

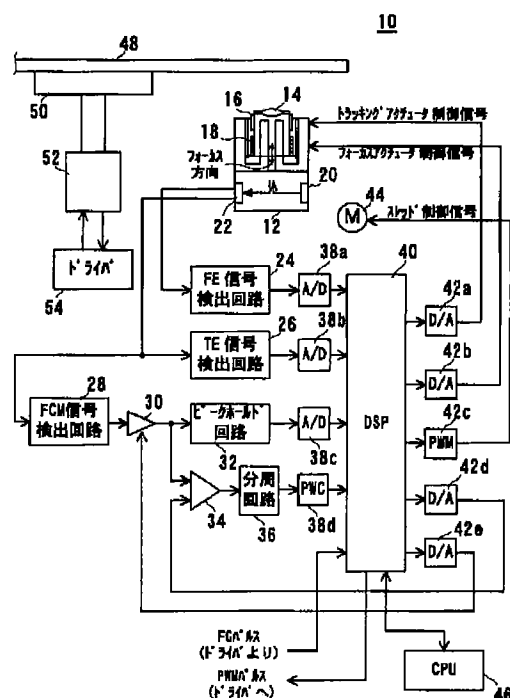
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 ディスク装置

(57) 【要約】

【構成】 ZCLV方式の光磁気ディスク48の記録／再生中に別のゾーンに光ピックアップ12を移動させるとき（シーク時）、DSP40は、モータドライバ54から出力されたFGパルスに基づいて、移動先のゾーンに対応する最適回転速度でスピンドルモータ52を回転させる。光ピックアップ12が移動先のゾーンに属する所望のトラックに到達すると、DSP40は、FCM信号検出回路28から出力されたFCM信号に基づいてスピンドルモータ52を回転させる。スピンドルモータ52は、移動先のゾーンに対応する最適回転速度で回転する。

【効果】 シークが完了した後にレーザ光に基づく信号処理に速やかに移行することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】最適回転速度が互いに異なる複数のエリアが記録面に割り当てられ、前記記録面にトラックが形成され、前記トラック上に所定距離毎に所定マークが形成されたディスク記録媒体をスピンドルモータによって回転させるとともに、光ピックアップによって前記記録面にレーザ光を照射して前記所定マークに関連する所定マーク信号を検出するディスク装置において、

前記スピンドルモータの回転速度に関連する速度関連信号を発生する発生手段、

前記レーザ光が別の前記エリアに含まれる所望の前記トラックに照射されるように前記光ピックアップを前記ディスク記録媒体の径方向に移動させる移動手段、

前記移動手段によって前記光ピックアップを移動させるとき、前記速度関連信号に基づいて前記別のエリアに対応する前記最適回転速度で前記スピンドルモータを回転させる第 1 回転制御手段、および前記光ピックアップが前記所望のトラックに到達したとき、前記所定マーク信号に基づいて前記別のエリアに対応する前記最適回転速度で前記スピンドルモータを回転させる第 2 回転制御手段を備えることを特徴とする、ディスク装置。

【請求項 2】記録面にトラックが形成され、前記トラック上に所定距離毎に所定マークが形成されたディスク記録媒体をスピンドルモータによって回転させるとともに、前記トラック上にレーザ光を照射するディスク装置において、

前記トラックからの反射光に基づいて前記所定マークに関連する所定マーク信号を検出する第 1 検出手段、

前記スピンドルモータの回転速度に関連する速度関連信号を発生する発生手段、

前記所定マーク信号および前記速度関連信号のいずれか一方を選択する選択手段、

前記選択手段による選択信号に基づいて前記回転速度を制御する回転速度制御手段、

前記選択手段によって所定マーク信号が選択されているとき前記レーザ光のトラッキング外れの有無を判別する判別手段、および前記トラッキング外れが生じたとき前記選択手段に前記速度関連信号を選択させる選択制御手段を備えることを特徴とする、ディスク装置。

【請求項 3】前記トラックからの前記反射光に基づいてトラッキングエラー信号を検出する第 2 検出手段をさらに備え、

前記判別手段は前記トラッキングエラー信号のレベルを所定レベルと比較して前記トラッキング外れの有無を判別する、請求項 2 記載のディスク装置。

【請求項 4】前記所定マークは前記トラック上にエンボス形成されたマークである、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ディスク装置に関し、特にたとえば、最適回転速度が互いに異なる複数のエリアが記録面に割り当てられ、記録面にトラックが形成され、トラック上に所定距離毎に所定マークが形成されたディスク記録媒体をスピンドルモータによって回転させるとともに、光ピックアップによってレーザ光を記録面に照射して所定マークに関連する所定マーク信号を検出する、ディスク装置に関する。

【0002】

10 【従来の技術】ASMO (Advanced Storage Magneto Optical disc) のような光磁気ディスクでは、回転速度について ZCLV (Zone Constant Linear Velocity) 方式が採用されている。このため、記録面に形成された複数のゾーン (エリア) の各々では、角速度は一定とする必要がある。ASMO ではまた、FCM (Fine Clock Mark) がトラック上に所定間隔で形成されており、このため、FCM をトレースしたときの反射光に基づく FCM 信号によって、ディスク回転速度などの各種動作を制御することができる。

20 【0003】したがって、従来のディスク装置では、FCM 信号を検出できる記録/再生時は、FCM 信号に基づいてディスク回転速度を制御し (FCM 制御)、FCM 信号を検出できないシーク時は、スピンドルモータから出力される FG 信号に基づいてディスク回転速度を制御していた (FG 制御)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、FCM 制御時のディスク回転速度と FG 制御時のディスク回転速度にずれがあると、シーク動作によって光ピックアップを所望のゾーンに移動させる時に FCM 制御と FG 制御との間の切り換えがスムーズに行なわれない。この結果、所望のゾーンで FCM 制御を再開するとき、ディスク回転速度が安定するまでに時間がかかり、レーザ光に基づく信号処理に速やかに移行できないという問題があった。

【0005】また、記録/再生時にトラッキング外れが生じ、FCM 信号が検出されなくなると、FCM 制御が不可能となり、スピンドルモータが暴走するおそれがある。

40 【0006】それゆえに、この発明の主たる目的は、光ピックアップが所望のエリアに到達したときにレーザ光に基づく信号処理に速やかに移行できる、ディスク装置を提供することである。

【0007】この発明の他の目的は、トラッキング外れが生じたときのスピンドルモータの暴走を防止することができる、ディスク装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明は、最適回転速度が互いに異なる複数のエリアが記録面に割り当てられ、記録面にトラックが形成され、トラック上に所定距

離毎に所定マークが形成されたディスク記録媒体をスピンドルモータによって回転させるとともに、光ピックアップによって記録面にレーザ光を照射して所定マークに関連する所定マーク信号を検出するディスク装置において、スピンドルモータの回転速度に関連する速度関連信号を発生する発生手段、レーザ光が別のエリアに含まれる所望のトラックに照射されるように光ピックアップをディスク記録媒体の径方向に移動させる移動手段、移動手段によって光ピックアップを移動させるとき、速度関連信号に基づいて別のエリアに対応する最適回転速度でスピンドルモータを回転させる第1回転制御手段、および光ピックアップが所望のトラックに到達したとき、所定マーク信号に基づいて別のエリアに対応する最適回転速度でスピンドルモータを回転させる第2回転制御手段を備えることを特徴とする、ディスク装置である。

【0009】第2の発明は、記録面にトラックが形成され、トラック上に所定距離毎に所定マークが形成されたディスク記録媒体をスピンドルモータによって回転させるとともに、トラック上にレーザ光を照射するディスク装置において、トラックからの反射光に基づいて所定マークに関連する所定マーク信号を検出する第1検出手段、スピンドルモータの回転速度に関連する速度関連信号を発生する発生手段、所定マーク信号および速度関連信号のいずれか一方を選択する選択手段、選択手段による選択信号に基づいて回転速度を制御する回転速度制御手段、選択手段によって所定マーク信号が選択されているときレーザ光のトラッキング外れの有無を判別する判別手段、およびトラッキング外れが生じたとき選択手段に速度関連信号を選択させる選択制御手段を備えることを特徴とする、ディスク装置である。

【0010】

【作用】第1の発明では、ディスク記録媒体の記録面には、トラックが形成されるとともに、最適回転速度が互いに異なる複数のエリアが割り当てられる。また、トラック上には、所定距離毎に所定マークが形成される。スピンドルモータは、このようなディスク記録媒体を回転させ、光ピックアップはこのようなディスク記録媒体の記録面にレーザ光を照射する。レーザ光が照射されることで、所定マークに関連する所定マーク信号が検出される。

【0011】レーザ光を別のエリアに含まれる所望のトラックに照射させたいときは、移動手段が光ピックアップをディスク記録媒体の径方向に移動させる。このとき、第1回転制御手段は、発生手段によって発生された速度関連信号（スピンドルモータの回転速度に関連する）に基づいて、移動先のエリアに対応する最適回転速度でスピンドルモータを回転させる。光ピックアップが移動先のエリアに属する所望のトラックに到達すると、第2回転制御手段が、所定マーク信号に基づいてスピンドルモータを回転させる。スピンドルモータは、移動先

のエリアに対応する最適回転速度で回転する。

【0012】なお、所定マークは、好ましくはエンボス形成されたマークである。

【0013】第2の発明では、ディスク記録媒体の記録面にトラックが形成され、トラック上に所定距離毎に所定マークが形成される。スピンドルモータはこのような記録媒体を回転させ、トラック上にはレーザ光が照射される。第1検出手段は、トラックからの反射光に基づいて所定マークに関連する所定マーク信号を検出し、発生手段は、スピンドルモータの回転速度に関連する速度関連信号を発生する。回転制御手段は、選択手段によって所定マーク信号が選択されると、この所定マーク信号に基づいてスピンドルモータの回転速度を制御し、選択手段によって速度関連信号が選択されると、この速度関連信号に基づいてスピンドルモータの回転速度を制御する。レーザ光のトラッキング外れの有無は、所定マーク信号によって回転速度が制御されているとき、判別手段によって判別される。トラッキング外れが生じると、選択制御手段が選択手段に速度関連信号を選択させる。スピンドルモータの回転速度は、速度関連信号に基づいて制御される。

【0014】トラックからの反射光に基づいて第2検出手段によってトラッキングエラー信号を検出する場合、判別手段は、検出されたトラッキングエラー信号のレベルを所定レベルと比較してトラッキング外れの有無を判別する。

【0015】ここで、所定マークは、好ましくはトラック上にエンボス形成されたマークである。

【0016】

【発明の効果】第1の発明によれば、光ピックアップをディスク記録媒体の径方向に移動させるとき、速度関連信号に基づいて移動先のエリアに対応する最適回転速度でスピンドルモータを回転させるようにした。このため、光ピックアップが所望のエリアに到達したとき、スピンドルモータの回転速度は最適回転速度付近に達しており、レーザ光に基づく信号処理に速やかに移行することができる。

【0017】第2の発明によれば、所定マーク信号に基づく回転速度制御時にトラッキング外れが生じたとき、速度関連信号に基づく回転速度制御に切り換えるようにしたため、スピンドルモータの暴走を防止することができる。

【0018】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0019】

【実施例】図1を参照して、この実施例の光ディスク装置10は、光学レンズ14が設けられた光ピックアップ12を含む。光学レンズ14は、トラッキングアクチュエータ16およびフォーカスアクチュエータ18によ

て支持され、レーザダイオード20から放出されたレーザ光は、このような光学レンズ14で収束されてASM Oのような光磁気ディスク48の記録面に照射される。これによって、所望のデータが光磁気ディスク48に記録され、または光磁気ディスク48から再生される。

【0020】光磁気ディスク48はZCLV方式を採用し、記録面には、図2に示すように外周から内周に向かって複数のゾーン（エリア）0～13が形成される。

【0021】

【表1】

バンド	回転数(rpm)	1トラックあたりのフレーム数
0	1920	30
1	1920	30
2	1980	29
3	2050	28
4	2130	27
5	2210	26
6	2300	25
7	2400	24
8	2510	23
9	2620	22
10	2740	21
11	2880	20
12	3030	19
13	3030	19

【0022】表1を参照して、同じバンドに属する限り、1トラックあたりのフレーム数は同じであるが、バンドが異なれば、フレーム数の同一性は保証されない。また、1トラックの長さは外周側よりも内周側の方が短くなるため、1トラックあたりのフレーム数は、外周から内周に向かうにつれて少なくなる。さらに、いずれのゾーンにおいても1フレームは2048バイトであり、記録／再生時のデータ転送レートはゾーンに関係なく一定とする必要がある。このため、光磁気ディスク50の回転数（最適回転速度）は、外周から内周に向かうにつれて大きくなる。

【0023】光磁気ディスク48の表面には、図3に示すように、凸状のランドトラックおよび凹状のグルーブトラックが1トラックおきに交互に形成されており、各トラックにはFCMが所定間隔でエンボス形成される。つまり、ランドトラック上のFCMは凹状に形成され、グルーブトラック上のFCMは凸状に形成される。なお、1フレームに割り当てられるFCMの数は、ランドトラックおよびグルーブトラックのいずれにおいても39個である。

【0024】図1に戻って、記録面からの反射光は、光学レンズ14を通過して光検出器22に照射される。光検出器22の出力は、FE信号検出回路24およびTE信号検出回路26に入力され、それぞれでFE信号（フォーカスエラー信号）およびTE信号（トラッキングエラー信号）が検出される。検出されたFE信号およびTE信号は、A/D変換器38aおよび38bを介して、DSP（Digital Signal Processor）40にそれぞれ与

えられる。

【0025】DSP40は、FE信号に基づいてフォーカスサーボ処理を実行し、TE信号に基づいてトラッキングサーボ処理を実行する。フォーカスサーボ処理によってフォーカスアクチュエータ制御信号が生成され、D/A変換器42aを介してフォーカスアクチュエータ18に出力される。また、トラッキングサーボ処理によってトラッキングアクチュエータ制御信号およびスレッド制御信号が生成され、D/A変換器42bおよびPWM信号発生回路42cからトラッキングアクチュエータ16およびスレッドモータ44に出力される。

【0026】光検出器22の出力は、FCM信号検出回路28にも入力される。FCM信号検出回路28は、光磁気ディスク48に形成されたFCMの反射光に基づいて、ファインクロックマーク信号（FCM信号）を生成する。FCM信号は、レーザ光がランドトラックに追従するとき図4（A）に示すように変化し、レーザ光がグルーブトラックに追従するとき図4（C）に示すように変化する。

20 【0027】生成されたFCM信号は、VCA（Voltage Control Amplifier）30を介してピークホールド回路32に与えられる。ピークホールド回路32はFCM信号のピークレベルを検出し、図4（A）または図4（C）において一点鎖線で示すピークホールド信号を出力する。出力されたピークホールド信号は、A/D変換器38cを介してDSP40に与えられる。

【0028】DSP40は、入力されたピークホールド信号に基づいて、VCA30の利得を制御する利得制御信号と、FCM信号をスライスするスライス信号とを生成する。利得制御信号は、D/A変換器42eを介してVCA30に与えられ、スライス信号はD/A変換器42dを介してコンパレータ34に与えられる。スライス信号は、ピークホールド信号のレベル（ピークレベル）に所定値 α （ $0 < \alpha < 1$ ）を掛け算して求められ、図4（A）または図4（C）において点線で示すスライスレベルを有する。

【0029】コンパレータ34は、可変利得アンプ30から出力されたFCM信号のレベルとD/A変換器42eから出力されたスライス信号のレベルとを比較する。そして、FCMレベル>スライスレベルであればハイレベル信号を出力し、FCMレベル \leq スライスレベルであればローレベル信号を出力する。この結果、図4（A）に示すFCM信号に対しては図4（B）に示す比較信号が、図4（C）に示すFCM信号に対しては図4（D）に示す比較信号が、コンパレータ34から出力される。この比較信号の立ち上がり周期はFCM信号の周期と一致し、この比較信号をFCMパルスと定義する。

【0030】分周回路36は、コンパレータ34から出力されたFCMパルスを39分周する。上述のように、FCMは1フレームあたり39個割り当てられるため、

分周回路36の出力(分周パルス)は、1フレーム毎に立ち上がることとなる。DSP40には、このような分周パルスがPWC(Pulse Width Counter)38dを介して入力される。

【0031】光磁気ディスク48はスピンドル50の上に搭載され、スピンドル50は、スピンドルモータ52によって軸支される。スピンドルモータ52はモータドライバ54によって駆動され、スピンドルモータ52の回転に伴って、スピンドル50ひいては光磁気ディスク48が回転する。ドライバ54は、スピンドルモータ52の回転速度を検出し、この回転速度に関連するFGパルスをDSP40に出力する。

【0032】DSP40は、PWC38dから出力された分周パルスまたはドライバ54から出力されたFGパルスに基づいて、ドライバ54を制御するためのPWMパルスを生成する。つまり、トラッキング制御が正常に行なわれ、FCM信号が検出されるときは、分周パルスに基づいてPWMパルスを生成し(FCM制御)、トラッキング外れが生じ、FCM信号が検出されなくなったときは、FGパルスに基づいてPWM信号を生成する(FG制御)。ドライバ54は、生成されたPWMパルスのパルス幅に対応する速度でスピンドルモータ52を回転させる。

【0033】ここで、FCMはバンドに関係なく所定間隔で形成されるため、FCM信号が検出されるとき(FCM制御時)は、分周パルスの周期が所定値となるようにPWMパルスのパルス幅を制御すれば、スピンドルモータ52が各バンドに最適な速度で回転する。これに対して、FGパルスの周期はスピンドルモータ52の回転速度に関連するため、FCMパルスが検出されないとき(FG制御時)は、FGパルスだけでPWMパルスのパルス幅(つまりスピンドルモータ52の回転速度)を適切に制御することはできない。このため、図5に示すようにバンドと目標FG周期とが関連付けられたテーブル46aがCPU(システムコントローラ)46の内部メモリに予め準備され、所望のバンドに対応する目標FG周期がCPU46によってDSP40にセットされる。FG制御時、DSP40は、モータドライバ54から与えられたFGパルスとCPU46によってセットされた目標FG周期とに基づいて、PWMパルスのパルス幅を制御する。なお、図5に示す目標FG周期は、16進数によって表されている。

【0034】FCM信号は、振動などによって意図せずにトラッキング外れが生じたときだけでなく、別のバンドへの移動時(シーク時)にも検出不可能となる。上述のように、移動先のバンドにおける最適回転速度は現在のバンドの最適回転速度と同一である保証はない。このため、別のバンドに移動するとき移動前のバンドに対応する目標FG周期に基づいてPWMパルスのパルス幅を制御すると、移動完了直後の回転速度と移動先のバン

ドにおける最適回転速度との間にずれが生じてしまう。たとえば、シーク命令によってバンド0からバンド6へ移動するときにバンド0の目標FG周期“297FH”に基づいてPWMパルスのパルス幅を制御すると、バンド6に到達した直後のスピンドルモータ52の回転数は1920rpmのままであり、バンド6における回転数2300rpmとの間に380rpm分のずれが生じる。すると、移動完了後のFCM制御によって回転数を移動先のバンドに合わせるまでに、時間がかかってしまう。

【0035】かかる問題点を解消するために、この実施例では、シーク開始に先立って目的のバンドに対応する目標FG周期がDSP40に設定され、DSP40は、設定された目標FG周期に基づいてPWMパルスのパルス幅を制御する。これによって、スピンドルモータ52の回転速度は、図7(A)または図8(A)に示すように変化する。なお、図7(B)および図8(B)は、TE信号を示す波形図である。

【0036】図7は、移動先のバンドの最適回転速度が移動前のバンドの最適回転速度よりも速い場合を示す。スピンドルモータ52の回転速度は、FG制御の開始とともに急速に増加し、FG制御の途中で移動先のバンドの最適回転速度に達する。シークが完了し、FCM制御に復帰すると、スピンドルモータ52は復帰前の回転速度のまま回転し続ける。図8は、移動先のバンドの最適回転速度が移動前のバンドの最適回転速度よりも速い場合を示し、このとき、スピンドルモータ52の回転速度は、FG制御の開始とともに急速に減少する。光ピックアップ12が目的のバンドに到達した時点では、スピンドルモータ52の回転速度は安定しており、FCM制御への復帰後も同じ回転速度を維持する。

【0037】このように、移動先のバンドの目標FG周期に基づいてスピンドルモータ52の回転速度を制御するようにしたため、移動先のバンドに到達した後、速やかに記録/再生を開始することができる。

【0038】なお、光検出器22、FE信号検出回路24、TE信号検出回路26およびFCM信号検出回路28は、図6に示すように構成される。光検出器22は4つの検出素子22a~22dからなり、この検出素子22a~22dの出力が、FE信号検出回路24、TE信号検出回路26およびFCM信号検出回路28において、異なる演算を施される。具体的には、FE信号検出回路24において数1が演算され、TE信号検出回路26において数2が演算され、FCM信号検出回路28において数3が演算される。なお、数1~数3における“A”~“D”はそれぞれ、検出素子22a~22dの出力に対応する。

【0039】

【数1】 $FE = (A + C) - (B + D)$

【0040】

【数2】 $TE = (A + D) - (B + C)$

【0041】

【数3】 $FCM = (A + B) - (C + D)$ CPU46

は、具体的には図9および図10に示すフロー図に従って動作し、DSP40は図11～図13に示すフロー図に従って動作する。なお、DSP40は、実際には論理回路によって形成されるが、説明の便宜上、フロー図を用いる。

【0042】まず図9を参照して、電源が投入されると、CPU46は、ステップS1でフォーカス制御フラグおよびトラッキング制御フラグをリセットする。フォーカス制御フラグのセット/リセットはフォーカスサーボの実行/中断をDSP40に要求するものであり、トラッキング制御フラグのセット/リセットはトラッキングサーボの実行/中断をDSP40に要求するものである。このため、ステップS1では、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボの中断がDSP40に要求される。

【0043】CPU46は続いて、ステップS3で目標FG周期(=1A48H)をDSP40にセットし、ステップS5でFGフラグをセットする。“1A48H”は光磁気ディスク48の最外周に割り当てられたバンド0の目標FG周期である。また、FGフラグのセット状態はFCM制御からFG制御への移行を要求するものであり、FGフラグのリセット状態はFG制御からFCM制御への移行を要求するものである。このため、ステップS5の処理によってFG制御の実行がDSP40に要求される。

【0044】ステップS7では光磁気ディスク48の最外周への光ピックアップ12の移動をDSP40に命令し、続くステップS9およびS11ではモータドライバ54およびレーザダイオード20をそれぞれ起動する。光ピックアップ12が目的地(目的のトラック)に到達したとき、DSP40は到達通知をCPU46に出力する。ステップS13では、この到達通知に基づいて光ピックアップ12が目的地に到達したかどうか判断する。到達通知が入力されると、ステップS15でフォーカス制御フラグおよびトラッキング制御フラグをセットし、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボの実行をDSP40に要求する。

【0045】CPU46はその後、ステップS17でシーク命令が与えられたかどうか判断する。ここでYESであれば、ステップS19で移動先のバンドを特定し、ステップS21で移動先のバンドに対応する目標FG周期をテーブル46aから検出し、そして検出した目標FG周期をステップS23でDSP40にセットする。目標FG周期のセットが完了すると、ステップS25でフォーカス制御フラグおよびトラッキング制御フラグをリセットし(フォーカスサーボおよびトラッキングサーボの中断を要求し)、ステップS27で目的のバンドへの

光ピックアップ12の移動をDSP40に命令する。

【0046】これに対してDSP40から到達通知が返送されると、ステップS29で目的地に到達したと判断し、ステップS31でフォーカス制御フラグおよびトラッキング制御フラグをセットする。つまり、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボの実行をDSP40に要求する。ステップS31の処理を終えると、ステップS17に戻る。

【0047】DSP40は、所定時間毎のタイマ割込みで図11に示すメインルーチン进行处理する。まずステップS41で、CPU46からの移動命令の入力の有無を判断する。CPU46から移動命令が与えられると、ステップS41からステップS43に進み、スレッドモータ44を駆動して光ピックアップ12を移動させる。光ピックアップ12が目的地に到達するとステップS45でYESと判断し、ステップS47で到達通知をCPU42に発する。

【0048】ステップS49では、フォーカス制御フラグの状態を判断する。ここでセット状態であれば、ステップS51でフォーカスサーボを実行してからステップS53に進み、リセット状態であればそのままステップS53に進む。ステップS53では、トラッキング制御フラグの状態を判断する。ここでセット状態であれば、ステップS55でトラッキングサーボおよびスレッドサーボを実行し、ステップS57でトラッキング外れを検出してからリターンし、リセット状態であればそのままリターンする。

【0049】ステップS57におけるトラッキング外れ検出は、図12に示すサブルーチンに従う。DSP40は、まずステップS61でTE信号の最大レベルを検出し、検出した最大レベルをステップS63で所定の閾値と比較する。ここで、最大レベル>閾値であれば、トラッキング外れは生じていないとみなして、ステップS67でトラッキング外れフラグをリセットしてからリターンする。一方、TE信号レベル≤閾値であれば、トラッキング外れが生じたとみなして、ステップS65でトラッキング外れフラグをセットしてからリターンする。

【0050】DSP40はまた、FGパルスまたはFCMパルスの立ち上がりに応答して図13に示すスピンドル制御ルーチン进行处理する。まずステップS71でFGフラグの状態を判断する。ここでFGフラグがセット状態であれば、FG制御を行なうべくステップS73に進み、FGフラグがリセット状態であれば、FCM制御を行なうべくステップS77に進む。

【0051】ステップS73に進んだ場合、まずこのステップでFGパルスを取り込み、このFGパルスの周期を検出する。次にステップS75で目標FG周期と検出したFG周期との偏差を求める。つまり、CPU46によってセットされた目標FG周期からステップS73で検出したFG周期を引き算し、引き算値を偏差とする。

ステップS81では算出された偏差が解消されるPWMパルス幅を求め、続くステップS83では求められたパルス幅を持つPWMパルスをモータドライバ54に出力する。これによって、スピンドルモータ50の回転速度が修正される。

【0052】一方、FCM制御を行なうためにステップS77に進んだときは、まずこのステップでPWC38dから分周パルスを取り込み、この分周パルスに基づいてFCMパルスの周期を検出する。続くステップS79では、目標FCM周期と検出したFCM周期との間の偏差を求める。目標FCM周期は常に一定(16進数表示で18E6H)であり、このような目標FCM周期からステップS77で検出したFCM周期を引き算して偏差を求める。偏差が求められるとステップS81およびS83で上述と同じ処理を行なう。

【0053】ステップS85およびS87の各々では、トラッキング制御フラグおよびトラッキング外れフラグの状態を判別する。そして、トラッキング制御フラグがリセット状態(トラッキングサーボ中断)であるか、トラッキング制御フラグがセット状態(トラッキングサーボ実行)でもトラッキング外れフラグがセット状態(TE信号最大レベル \leq 閾値)であれば、FCM制御は不可能であるとみなして、ステップS89でFGフラグをセットする。つまり、FCM制御からFG制御への移行を要求する。一方、トラッキング制御フラグがセット状態(トラッキングサーボ実行)で、かつトラッキング外れフラグがリセット状態(TE信号最大レベル $>$ 閾値)であれば、FCM制御が可能であるとみなして、ステップS91でFGフラグをリセットする。つまり、FG制御からFCM制御への移行を要求する。ステップS89またはS91の処理を終えると、リターンする。

【0054】以上の説明から分かるように、光磁気ディスク48の記録面には、ランドトラックおよびグルーブトラックが形成されるとともに、最適回転速度が互いに異なる複数のゾーンが割り当てられる。また、トラック上には、所定距離毎にFCMが形成される。スピンドルモータ52は、このような光磁気ディスク48を回転させ、光ピックアップ12はこのような光磁気ディスク48の記録面にレーザ光を照射する。レーザ光が照射されることで、FCM信号が検出される。

【0055】レーザ光を別のゾーンに含まれる所望のトラックに照射させたいときは、DSP40が光ピックアップ12を光磁気ディスク48の径方向に移動させる。このとき、DSP40は、モータドライバ54から出力されたFGパルスに基づいて、移動先のゾーンに対応する最適回転速度でスピンドルモータ52を回転させる。光ピックアップ12が移動先のゾーンに属する所望のトラックに到達すると、DSP40は、FCM信号に基づいてスピンドルモータ52を回転させる。スピンドルモータ52は、移動先のゾーンに対応する最適回転速度で

回転する。

【0056】このように、光ピックアップ12を光磁気ディスク48の径方向に移動させるとき、スピンドルモータ52は、FGパルスに基づいて移動先のゾーンの最適回転速度で回転する。このため、光ピックアップ12が所望のトラックに到達したとき、スピンドルモータ52の回転速度は所望のトラックが属するゾーンの最適回転速度付近に達しており、レーザ光に基づく信号処理に速やかに移行することができる。また、シーク後にトラッキング制御フラグが1となることでFGフラグが0となり、速やかにFG制御からFCM制御に切り換えることも可能となる。

【0057】さらに、FCMパルスに基づいてスピンドルモータ52の回転速度が制御されているときにトラッキング外れが生じると、DSP40は、FCM信号の代わりにFGパルスを選択し、FGパルスに基づいてスピンドルモータ52の回転速度を制御する。ここで、トラッキング外れの有無は、TE信号の最大レベルを所定閾値と比較することで判別される。このように、FCM制御時にトラッキング外れが生じると、FCM制御からFG制御に切り換えられるため、スピンドルモータ52の暴走を防止することができる。

【0058】なお、この実施例では、光磁気ディスクとしてASMOを用いているが、最適回転速度が互いに異なる複数のエリアが記録面に割り当てられ、かつトラック上に所定距離毎に所定マークが形成されている限り、ASMOには限られない。

【0059】また、この実施例の光磁気ディスクはZCLV方式を採用するが、これに代えてZCAV (Zone Constant Angular Velocity) を採用するようにしてもよい。

【0060】さらに、この実施例では、トラッキング制御が正常に行われているとき、FCM信号に基づいてスピンドルモータの回転速度を制御するようにしたが、トラック上には、FCM以外にアドレスマークも所定間隔でエンボス形成されており、このアドレスマークに関連するアドレスマーク信号を検出することもできる。このため、FCM信号の代わりにアドレスマーク信号に基づいてスピンドルモータの回転速度を制御するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】光磁気ディスクに形成された複数のゾーンを示す図解図である。

【図3】光磁気ディスクの記録面に形成されたランドトラック、グルーブトラックおよびファインクロックマークを示す図解図である。

【図4】(A)はランドトラックから検出されたFCM信号を示す波形図であり、(B)は(A)に示すFCM信号に基づくFCMパルスを示す波形図であり、(C)

はグルーブトラックから検出されたFCM信号を示す波形図であり、(D)は(C)に示すFCM信号に基づくFCMパルスを示す波形図である。

【図5】CPUの内部メモリに格納されたテーブルを示す図解図である。

【図6】光検出器、TE信号検出回路、FE信号検出回路およびFCM信号検出回路を示す回路図である。

【図7】(A)はスピンドルモータの回転速度の変化の一例を示す波形図であり、(B)はTE信号の変化の一例を示す波形図である。

【図8】(A)はスピンドルモータの回転速度の変化の他の一例を示す波形図であり、(B)はTE信号の変化の他の一例を示す波形図である。

【図9】CPUの動作の一部を示すフロー図である。

【図10】CPUの動作の他の一部を示すフロー図である。

*

* 【図11】DSPの動作の一部を示すフロー図である。

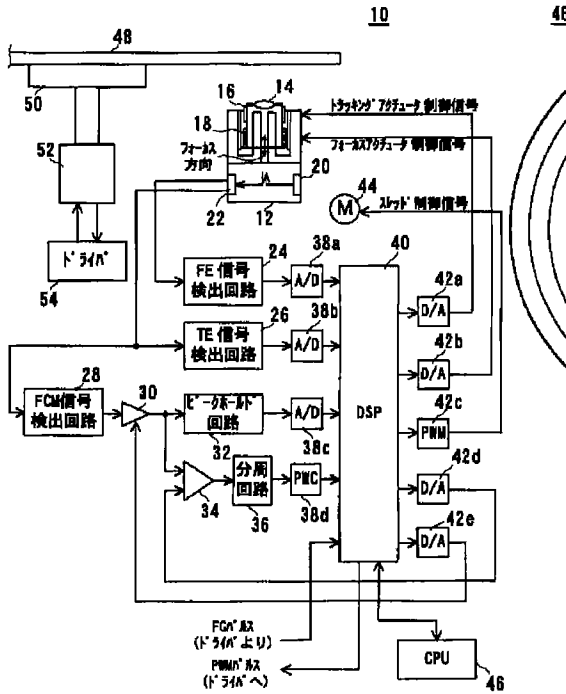
【図12】DSPの動作の他の一部を示すフロー図である。

【図13】DSPの動作のその他の一部を示すフロー図である。

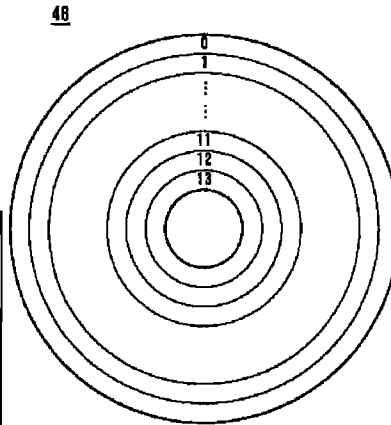
【符号の説明】

- 10…光ディスク装置
- 12…光ピックアップ
- 28…FCM信号検出回路
- 32…ピークホールド回路
- 34…コンパレータ
- 36…分周回路
- 40…DSP
- 52…スピンドルモータ
- 54…ドライバ

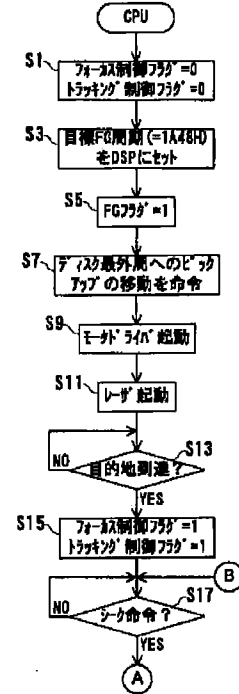
【図1】



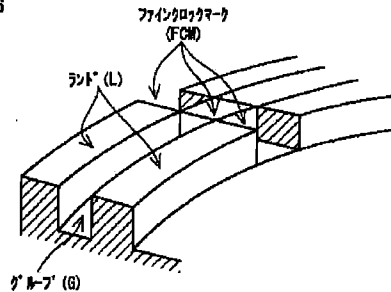
【図2】



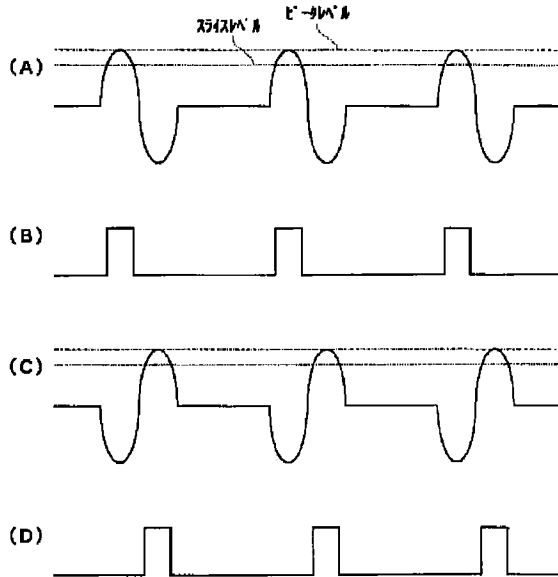
【図9】



【図3】



【図4】

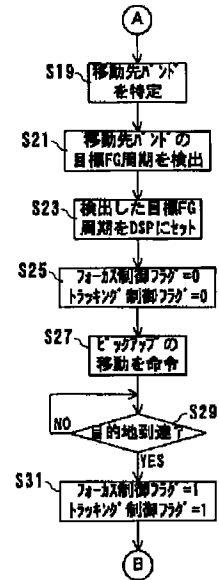


【図5】

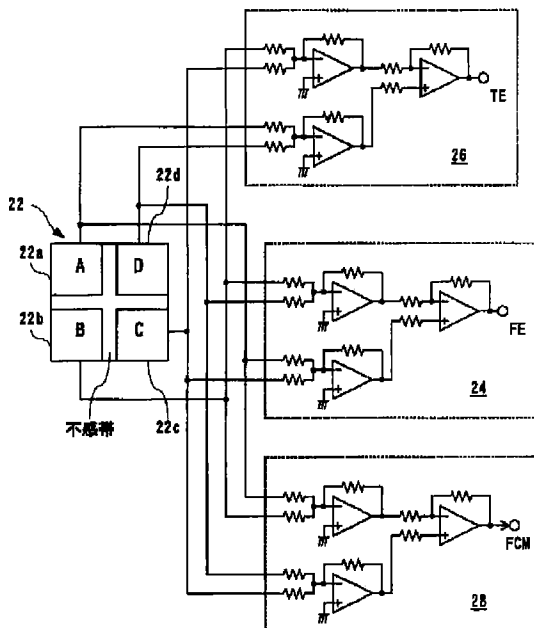
46a

バンド	目標FG周期
0	297FH
1	297FH
2	281FH
3	26BBH
4	2559H
5	23FH
6	2294H
7	2132H
8	1FD0H
9	1E6EH
10	1D0CH
11	1BAAH
12	1A48H
13	1A48H

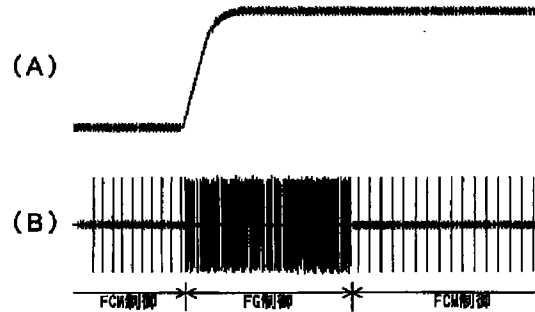
【図10】



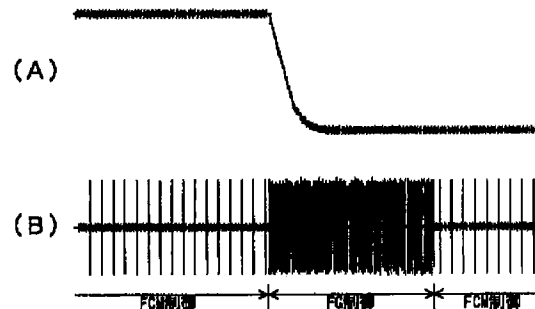
【図6】



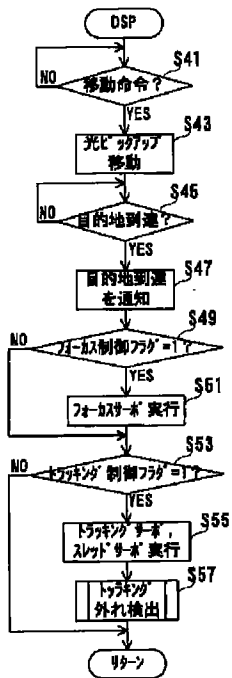
【図7】



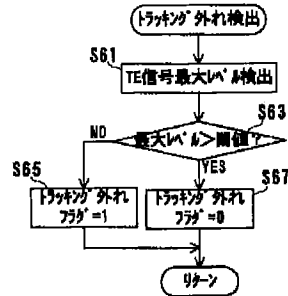
【図8】



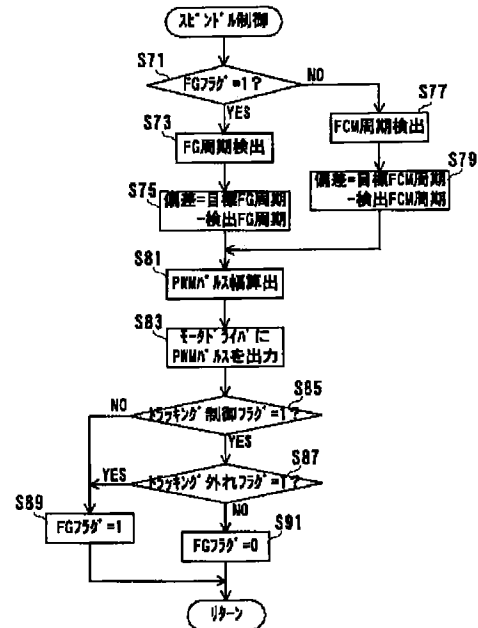
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 矢野 秀盟
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5D109 KA05 KA12 KB05 KB14 KB27
KD05 KD14 KD37 KD38 KD49
5D118 BA04 BB06 BD04 BF13 CD03
CD07 CF05 CG02